



---

# Особенности уборки и хранения семенного картофеля

Период хранения начинается с остановки роста клубней в поле и длится до момента реализации продукции конечному потребителю, посадки в поле. **Период хранения семенного картофеля по продолжительности в два раза превышает период выращивания и, по сути, определяет результат производства за год.** Этот результат зависит от многих составляющих, но в основе успешного хранения лежит квалифицированное использование специалистами предприятий знаний всех особенностей предмета хранения и возможностей современных технологий хранения.

---

Затраты на хранение картофеля  
в течение 6 месяцев составляют:

В Германии – 20 евро/т;

В Англии – 20 евро/т;

В США - 20 долл./т;

В РФ – 2 000 руб./т.

Стоимость картофелехранилища:

Германия (2023) – 295 евро/т, в т.ч.

здание – 127 евро/т;

оснащение – 168 евро/т.

Госсубсидия – 20%

РФ (2023) – 342 евро/т

Арочник -8750 руб./т (90 евро/т);

Оснащение ? –  $168 \times 1,5 = 252$  евро/т

Tab. 3: Größe, Investitionsbedarf und Kosten verschiedener Kartoffellager

Bedarf für ..... ha Kartoffeln	Eigenes Lager		Gemeinschaftslager	
	50 ha		150 ha	
erforderliche Kapazität in t bei 450 dt/ha	2.250 t		6.900 t	
Volumen m <sup>3</sup> Lager/umbauter Raum	3.300	6.600	10.000	18.000
Länge m nutzbar/gesamt	41,3 m	50,0 m	83,3 m	100,0 m
Breite m nutzbar/gesamt	20,0 m	24,0 m	24,0 m	30,0 m
Höhe m nutzbar/Ø gesamt	4,0 m	5,5 m	5,0 m	6,0 m
Investitionsbedarf	€	€/t	€	€/t
Gesamtinvestitionsbedarf	850.200	378	2.033.600	295
Gebäudeinvestitionen	397.000	176	873.000	127
Technikinvestitionen (inkl. Kisten)	453.200	201	1.160.600	168
davon: Kisten	236.000	105	669.000	97
jährliche Kosten	€/Jahr	€/t/J.	€/Jahr	€/t/J.
Abschreibung	44.385	19,73	113.305	16,42
Zinsanspruch bei 4,80 % (LR-Top; ,B')	24.410	10,85	58.319	8,45
sonstige Kosten	15.960	7,09	40.147	5,82
Gesamtkosten Kartoffellager	84.755	37,67	211.771	30,69
bei Ø 20 % Investitionsförderung	70.996	31,55	177.446	25,72

Quelle: Eigene Berechnungen

Tab. 4: Kosten der Lagerung (= Mindest-Preisaufschlag)

Lagerungsdauer	Zinsanspruch €/t	Lagerverluste in		Betriebskosten €/t	Lagerungskosten = Mindest-Preis- aufschlag €/t
		%	€/t		
1 Monat	0,98	5,5	13,63	6,05	41,78
2 Monat	1,96	5,9	14,57	7,37	45,01
3 Monat	2,93	6,1	15,31	8,69	48,05
4 Monat	3,90	6,3	15,95	10,01	50,99
5 Monat	4,87	6,6	16,72	11,33	54,05
6 Monat	5,84	6,9	17,74	12,65	57,35

Quelle: Eigene Berechnungen mit folgenden Annahmen:  
 160,90 €/t Erzeuger-Erntepreis (Ø 10 Jahre) zum Einlagerungstermin Anfang Oktober  
 6,60 €/t variable Ein- und Auslagerungskosten (inkl. Vorsortierung)  
 1,5 % Verluste beim Einlagern; 1,0 % Verluste beim Auslagern  
 23,35 €/t Sortierkosten bei Lohnsortierung mit 5 % Absortierung  
 8,25 variable Kosten Sortierung (inkl. Sortierlöhne);  
 37,67 €/t Festkosten Lager 1; (6,98 €/t Festkosten durch größeres Lager einsparbar)  
 6,12 €/t Festkosten durch Ø 20 % Investitionsförderung (Lager 1; Lager 2: -4,97 €/t)

Процессы, влияющие на качество картофеля во время хранения:

- Дыхание;
  - Испарение;
  - Прорастание;
  - Изменение содержания сухого вещества и крахмала;
  - Изменение содержания редуцирующих сахаров и сахарозы;
  - Изменение содержания витамина С;
  - Потемнение мякоти;
  - Развитие и распространение болезней и вредителей.
-

На этапе хранения чаще всего могут наблюдаться следующие проблемы: медленная сушка, охлаждение, конденсат на продукции и конструкции хранилища, потеря тургора, прорастание, порча продукции вследствие развития болезней и физиологических нарушений. Причин этих негативных явлений может быть несколько одновременно.

Эффективность хранения зависит, прежде всего, от конструкции и оснащения хранилища, заложенных на этапе проектирования. Все параметры и характеристики должны быть рассчитаны на конкретные условия эксплуатации и реальную продукцию.

Условия уборки и качество закладываемого на хранение картофеля в России имеют объективные особенности. Короткий вегетационный период, низкие температуры и высокая влажность воздуха и почвы в период уборки затрудняют и обуславливают недостаточное формирование, значительное повреждение кожуры, большой процент примесей при механизированной уборке.

---

Картофель может понести значительные убытки от болезней хранения. Болезнетворные микроорганизмы попадают в клубень при сборе урожая через раны или ушибы, а также из загрязненных хранилищ. Основные заболевания, вызывающие беспокойство при хранении, включают, но не ограничиваются:

Бактериальная мягкая гниль, вызванная бактерией *Erwinia carotovora*, сухая гниль, вызванная грибом *Fusarium spp.*, фитофтороз, вызываемый оомицетами *Phytophthora infestans*, розовая гниль, вызываемая оомицетами *Phytophthora erythroseptica*, водянистая гниль, вызванная оомицетом *Pythium spp.*, кольцевая гниль, вызываемая бактерией *Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus*, и серебристый налет, вызванный грибом *Helminthosporium solani*.

---

## БОЛЕЗНИ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

К болезням хранения в международной практике отнесены только те, которые могут существенно прогрессировать в послеуборочный период и развитие которых существенно зависит от условий хранения:

- Фитофтороз обычный и розовая гниль.
- Бактериальная гниль – кольцевая, дикая, пектобактериум
- Фомоз;
- Фузариоз;
- Антракноз;
- Серебристая парша;
- Парша бугорчатая – ооспороз;
- Раневая водянистая (питиозная) гниль.



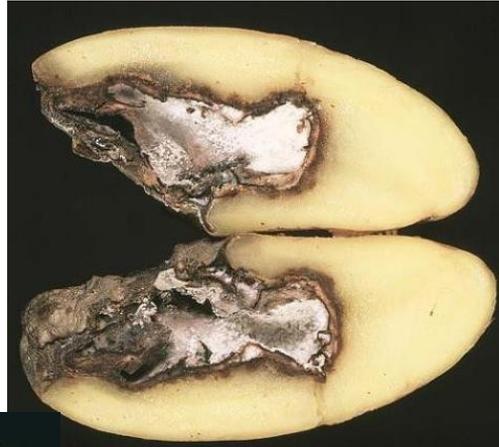
# Основные меры контроля болезней хранения картофеля.

**DOKA**GENE

## ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ

Примечания по мерам контроля	БОЛЕЗНЬ						
	Серебристая парша	Антракноз	Бугорчатая парша	Фузариоз	Фомоз	Мокрая гниль	Питиозная гниль
<b>ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД</b>							
Здоровый семенной материал	x	x	x	x	x	x	
Севооборот	x	x	x			x	
Короткий период вегетации	x	x			x	x	
Ранняя уборка, при условии, что был достигнут формирование кожуры	x	x	x		x		
Резистентный сорт			x	x	x	x	
Сведение к минимуму повреждений кожуры в процессе уборки			x	x	x	x	x
Сухие условия уборки	x	x	x		x	x	
<b>МЕРЫ ПО КОНТРОЛЮ В ХРАНИЛИЩЕ</b>							
Лечение, заживление ран кожуры			x	x	x	x	x
Быстрое охлаждение	x	x				x	x
Низкая температура хранения	x	x		x		x	x
Низкая влажность воздуха	x	x	x			x	x
Минимизация повреждений				x	x	x	
Гигиена хранилища	x	x	x				
Гигиена контейнеров и оборудования	x	x	x	x	x	x	

БОЛЕЗНИ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ



## БОЛЕЗНИ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

### Универсальные приемы контроля болезней при хранении:

- Избегать проблем, убирая сухой, здоровый картофель с температурой мякоти от 7 до 15°C. Для поврежденного картофеля, если это возможно, дожидаться проявления симптомов до сбора урожая. Максимально удалять поврежденные клубни на комбайне, обеспечивать условия, персонал и время для качественного выполнения этой работы.
  - Хорошо готовить хранилище и системы подачи воздуха. Убедиться, что обеспечивается достаточная скорость воздушного потока во всех помещениях хранилища. Добавить портативные системы активной вентиляции в помещения с общеобменной вентиляцией. Хорошее движение воздуха абсолютно необходимо для хранения проблемного картофеля.
  - Корректировать регламенты сушки, лечения и охлаждения. Поскольку проблемный картофель обычно влажный и заражен гниющими организмами, цель состоит в том, чтобы охладить и высушить урожай как можно быстрее. Быстро охладить до конечной температуры хранения (3-5°C). Не увлажнять больной картофель.
  - Включать вентиляторы (устанавливать дополнительные, если это необходимо) непрерывно, пока урожай не высохнет и гниение не будет под контролем. Циркулирование воздуха через картофель в любое время в течение проблемного периода, даже если нет условий для использования наружного воздуха.
  - Обеспечить движение воздуха через слой продукции. Гниющий картофель и грязь создают препятствия для движения воздуха. Для этого необходимы вентиляторы с высоким давлением воздушного потока.
  - Контролировать хранилище ежедневно. Термометры в различных зонах обеспечивают хорошую индикацию средней температуры. Инфракрасные "пушки" помогают обнаружить горячие зоны, прежде чем они начнут пахнуть и распространяться.
  - Не подвергать холодный картофель воздействию теплого наружного воздуха. Слой свободной воды будет конденсироваться на клубнях. Использовать воздух не теплее, чем примерно на 1°C выше желаемой температуры клубней. Вода на клубнях имеет тенденцию душить клубни, в то же время благоприятствуя бактериям мягкой гнили.
-

ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ –  
ПЕРИОД ТАКОЙ ЖЕ АКТИВНОЙ  
АГРОНОМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ, КАК И  
ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ.

---

## ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ НА КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ И ПОРАЖЕНИЕ БОЛЕЗНЯМИ ПРИ ХРАНЕНИИ:

- Уровень и динамика изменения температуры;
  - Уровень и динамика изменения влажности воздуха;
  - Уровень и динамика изменения газового состава воздуха;
  - Соблюдение оптимальных режимов сушки, лечебного периода, охлаждения, основного хранения и нагрева перед выгрузкой;
  - Мощность системы активной вентиляции;
  - Равномерность поддержания параметров микроклимата в разных зонах хранилища
-

**Оптимальные температуры для картофеля:**

**уборка – 10-20 С;**

лечебный период – 10-15 С;

темп охлаждения – 0,25-0,50 С в сутки;

основное хранение семенного картофеля – 2,5-4,0 С;

основное хранение столового картофеля – 3-5 С;

отклонения при заданной температуре основного хранения

– не более 0,5 С;

разница между нижним и верхним слоем хранения – не

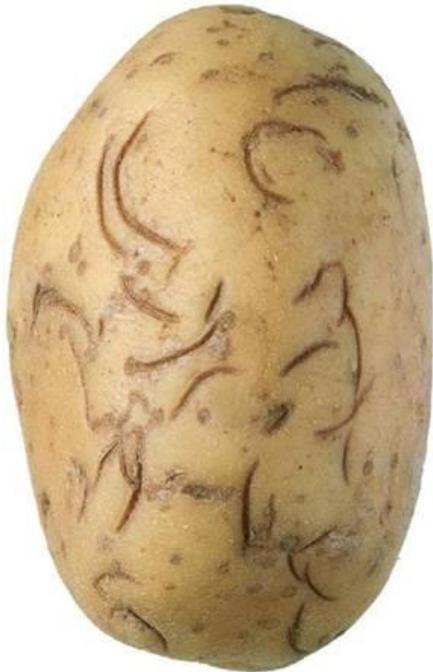
более 1,0 С;

разница с температурой используемого для вентиляции

воздуха - не более 1,0 С

сортировка и отгрузка – 8-15 С;

посадка - = температуре почвы.

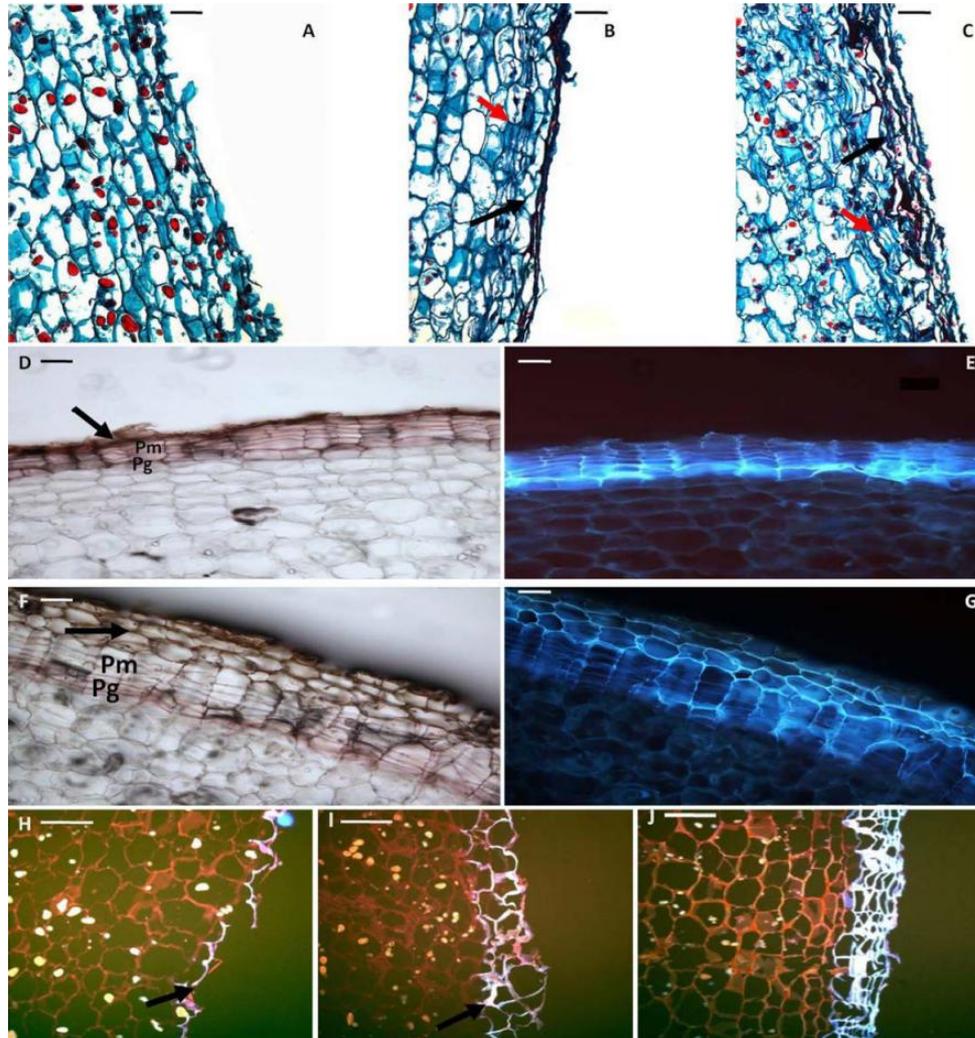


Последствия сильного повреждения картофеля при уборке:

- увеличивающиеся потери веса и энергии из – за более интенсивного дыхания и беспрепятственного испарения воды;
  - снижение товарности и сохранности из-за проникновения болезней в клубни;
  - ограничение срока хранения из-за распространения болезней;
  - повышенная готовность к прорастанию и связанное с этим увеличение дыхания и потеря воды;
  - увеличение физиологического старения семенного картофеля и
  - повышенная опасность повреждения хранилища, вызванная дополнительными механическими нагрузками при обработке и укладке.
-

БОЛЕЗНИ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

ПРОЦЕСС ЗАЛЕЧИВАНИЯ  
(СУБЕРИНИЗАЦИИ)  
ПОВРЕЖДЕНИЙ КОЖУРЫ  
КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ



**Продолжительность заживления повреждений кожуры клубня при разных температурах, дней**

Температура, градусов Цельсия	Легкая суберизация	Полная суберизация	Начало формирования кожуры	Образование двух слоев Раневой перидермы
2,5-5,0	7-14	21-52	28	28-63
10	4	7-14	7-14	9-16
20	1=2	3-6	3-5	5-7

Уровень влажности воздуха в хранилище не должен провоцировать выпадение конденсата на внутренней поверхности ограждений и на поверхности продукции.

В толще насыпи уже через 7–10 мин после прекращения активного вентилирования устанавливается близкая к оптимальной относительная влажность, овощи отличаются саморегулированием влажностного режима. Влияние на нее относительной влажности воздуха помещения хранения уже на глубине 0,4–0,5 м при равномерной температуре по высоте насыпи незначительно.

---

5.2.7 Reduzierung von Lagerungsverlusten 1. Trockene Einbringung und Sortierung vor dem Einlagern. 2. Einhaltung einer Wundheilungsphase - vierzehntägige lockere, luftige Lagerung bei 10 bis 15 °C. 3. Schaffung geeigneter Lagerräume mit wirksamen Lüftungseinrichtungen. Belüftung mit kühler Außenluft zur Erzielung günstiger Lagerungstemperaturen (am günstigsten 5 °C) und einer Luftfeuchtigkeit von etwa 85 % zur Verhütung von Fäulnis, Keimung und Wurzelbildung. 4. Kartoffelknollen können zur Bekämpfung von *Fusarium* spp., dem Erreger der Trockenfäule, mit hierfür anerkannten Präparaten behandelt werden. 5. Bei Manipulationen auf dem Lager, wie zum Beispiel bei der Sortierung und beim Auslagern, sollte die Eigentemperatur der Knolle zur Vermeidung von Beschädigungen und Kartoffeln 46 LEITLINIE FÜR DEN INTEGRIERTEN FELDBAU nachfolgenden Infektionen 15 °C betragen. Das Lager muss dementsprechend einige Tage vorher auf diese Temperatur gebracht werden. 6. Um Lagerverluste gering zu halten, sind auch betriebliche Hygienemaßnahmen einzu

### GERMANIA: РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОКРАЩЕНИЮ ПОТЕРЬ ПРИ ХРАНЕНИИ:

1. Сухая уборка и сортировка перед складированием.
  2. Соблюдение фазы заживления ран - две недели при 10 -15 °C с периодическим обновлением воздуха и высокой влажностью.
  3. **Хранение с эффективной вентиляцией. Вентиляция с охлаждением наружного воздуха для достижения благоприятных температур хранения (самый дешевый 5°C) и влажности воздуха около 85% для предотвращения гниения и прорастания.**
  4. Картофельные клубни для борьбы с болезнями можно лечить разрешенными препаратами.
  5. При сортировке и при разгрузке собственная температура клубня для предотвращения повреждений и последующей инфекции должна составлять 15 °C. Хранилище должно иметь соответствующее оснащение, чтобы за несколько дней поднять температуру.
  6. Комплекс мероприятий по обеспечению гигиены хранения
-

## АНГЛИЯ: Humidification in potato stores Recommendations

- Consider the use of humidification only where you already have a well-sealed building with a close level of temperature control (range  $<0.5^{\circ}\text{C}$ ).
- Don't expect humidification to rectify major deficiencies caused by incorrect ventilation systems or poorly specified refrigeration.

Рассмотрите возможность использования увлажнения только там, где есть хорошо герметизированное здание с точным контролем температуры в диапазоне  $<0,5^{\circ}\text{C}$ .

- Не ожидайте, что увлажнение устранит основные недостатки, вызванные неправильными системами вентиляции или плохо проводимым охлаждением.
-

аступление точки росы, °C

емп.

оз., °C

Относительная влажность воздуха, %

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
4	-31,0	-23,6	-19,0	-15,6	-12,9	-10,6	-8,6	-6,9	-5,4	-4,0
2	-29,5	-21,9	-17,2	-13,8	-11,0	-8,7	-6,7	-5,0	-3,4	-2,0
0	-27,9	-20,2	-15,5	-12,0	-9,2	-6,8	-4,8	-3,0	-1,4	0,0
2	-26,4	-18,6	-13,7	-10,2	-7,3	-4,9	-2,9	-1,1	0,5	2,0
4	-24,8	-16,9	-12,0	-8,4	-5,5	-3,0	-1,0	0,9	2,5	4,0
5	-23,3	-15,2	-10,0	-6,6	-3,6	-1,2	1,0	2,8	4,5	6,0
8	-21,7	-13,6	-8,5	-4,8	-1,8	0,7	2,9	4,8	6,5	8,0
10	-20,2	-11,9	-6,8	-3,0	0,1	2,6	4,8	6,7	8,4	10,0

лажный воздух — желательное состояние воздуха в хранилище, но физически мокрый овощной продукт быстро начинает загнивать. Поскольку овощи продаются на вес, максимальное сбережение исходного влагосодержания, предотвращение чрезмерного испарения и потери тургора являются наиболее предпочтительными для овощей. При этом нельзя допускать появления капельно-жидкой влаги на поверхности овощей или капель конденсата с крыши и металлоконструкций.

zSCADA - Тургор АМ

Программа Сервис Статистика Формы Помощь

Камера 2

Последний опрос: 18.01.2019 16:17 **Внешняя t: 3.5°** **Влажность: 69%**

Схема температур  
Управление  
Графики

Опрос состояния Ошибка Вентиляторы Клапаны

Датчики Вентиляторы Клапаны

Впуск Рециркуляция Выпуск

0% 0% 0%

Графики

Меню

Кам.2:Средняя температура за 17.01.19-18.01.19

Расчет потребления электроэнергии

Начало периода: 18.12.2018 16:17:31  
Завершение периода: 18.01.2019 16:17:31

Расчет

Потребление составило: 2 905.058 кВт

Меню

Кам.2: за 17.01.19-18.01.19

12:29:29-Система: Начало работы  
12:30:31-Кам.3: Восстановление положения оборудования  
12:30:31-Кам.3: Автоустановка оборудования в режим (0,0,0,0)  
12:30:33-Кам.3: Завершение автокоманды  
12:30:33-Кам.2: Восстановление положения оборудования  
12:30:33-Кам.2: Автоустановка оборудования в режим (0,0,0,0)  
12:30:35-Кам.2: Завершение автокоманды

16:18:18

zSCADA - Тургор АМ

Программа Сервис Статистика Формы Помощь

Картофелехранилище ООО "НПП НИКА"

Внешние данные:

Т, °C: -0.5° Ph. %: 97%

18.01.2019 16:15:45

*Картофелехранилище ООО "НПП НИКА"*

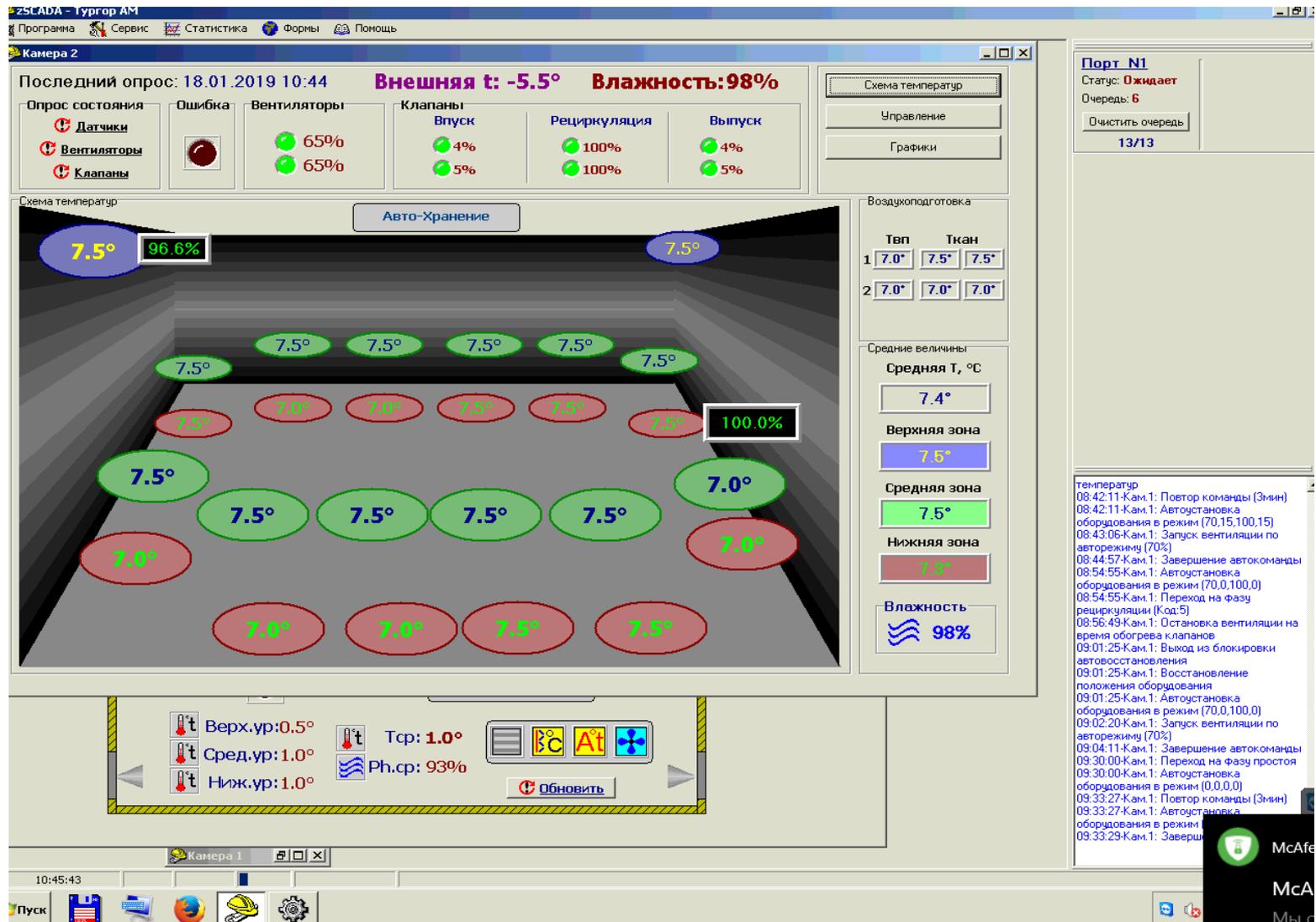
Камера	Тканал	Верх.ур	Сред.ур	Ниж.ур	Тсп	Ph.сп	Режим
Камера 1	3.5°	3.3°	3.0°	3.0°	3.0°	92%	Авто-Хранение
Камера 2	3.0°	3.5°	3.4°	3.4°	3.4°	88%	Ручной
Камера 3	3.0°	3.5°	3.0°	3.1°	3.2°	87%	Авто-Хранение
Камера 4	2.5°	3.5°	3.5°	3.3°	3.4°	88%	Ручной
Камера 5	3.0°	3.5°	3.1°	3.1°	3.2°	93%	Авто-Хранение
Камера 6	3.5°	3.5°	3.5°	4.1°	3.8°	95%	Авто-Хранение
Камера 7	1.0°	3.5	3.0	3.3	3.2	93%	Авто-Хранение

Порт N1  
Статус: Ожидает  
Очередь: 14  
Очистить очередь  
13/13

15:47:54  
Кам.6: Впуск воздуха  
15:50:35  
Кам.6: Запуск вентиляции по авторежиму (65%)  
15:51:26  
Кам.6: Повтор команды (Змин)  
15:51:26  
Кам.6: Автоустановка оборудования в режим (65,5,100,5)  
15:51:27  
Кам.6:

16:15:45

пуск Тургор АМ km:cfg-prjdata-gtw0 EN 16:15



**Влияние технологий вентилирования на урожайность сортов картофеля, среднее за 2018-2019 годы, т/га**

Технология вентилирования	Способ хранения	Сорт				С средним
		Бриз	Скарб	Рагнеда	Вектор	
Центробежные ЕС-вентиляторы	Насыпь	57,0	56,7	61,0	56,0	57,7
	Контейнеры	55,7	54,0	50,6	51,8	53,0
	В среднем	56,4	55,4	55,8	53,9	55,4
Осевые АС-вентиляторы	Насыпь	56,5	46,3	52,1	49,5	51,1
	Контейнеры	53,9	51,5	49,2	47,7	50,8
	В среднем	55,2	48,9	50,7	48,6	50,9

# Критерии оценки технологического уровня хранения картофеля.



## ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ

Показатель	Оценка уровня хранилища				Раздел
	Неудовлетворительн о	Удовлетворительн о	Хорошо	Отлично	
Способ и частота уборки	Высокий риск загрязнения Никакой уборки	Очищается ежегодно Пылесос и удаление мусора	Пылесос + мойка	Очень низкий риск болезней Уборка ежедневно + применяется дезинфицирующее средство	Гигиена хранения
Главный метод уборки	Подметание	Пол и стены	+ мойка контейнеров и основных поверхностей	+ фумигация применяется во всем хранилище	
Контроль патогенов	Нет специфических мер	Меры контроля в камерах хранения	Меры контроля есть, но без регламента	Профессиональное управление патогенами в хранилище согласно регламенту	
Структура хранилища	крыши Дырявая, обильный конденсат, проникает много света	Некоторый свет попадает	Одиночные точечные лучи света	Запечатанный, контролируемый, полностью темный	Конденсат в здании хранилища
Дверь(и)	Две или более, негерметичные, дырявые	Дверь(и) уплотнены с помощью щетки или резины	Только одна внешняя дверь, герметичное со всех сторон	Никаких внешних дверей: вход в хранилище только через зону сортировки	
Расположение	Никакого укрытия	Защищено от преобладающих ветров	Укрытое со всех сторон	Один выход через дверь в зону сортировки	
Изоляция крыши	Нет изоляции. Однокатная крыша	Двойная крыша без утепления	Утепление <75мм ППУ	Высокий уровень изоляции: 75 мм+ ППУ	
Стены	Из кирпича, блоков, камня	Из облегченных полых блоков	Сэндвич-панель >50мм пенопласт/ППУ	Высокий уровень изоляции, сэндвич –панель >75мм ППУ	

## ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ

Вентиляция хранения насыпью	Высокий риск заражения. Нет активной вентиляции, только открытие дверей.	Мощность вентиляции менее 70 м <sup>3</sup> воздуха на тонну в час	Мощность вентиляции более 70 м <sup>3</sup> воздуха на тонну в час , но сушка медленная	Активная/быстрая сушка, Мощность более 70 м <sup>3</sup> на тонну в час	<b>Вентиляция</b>
Хранение в контейнерах	Нет вентиляторов, только открытие дверей	Мощность вентиляции менее 70 м <sup>3</sup> воздуха на тонну в час	Объемная вентиляция, мощность более 70 м <sup>3</sup> воздуха на тонну в час	Позитивная вентиляция, мощность более 140 м <sup>3</sup> на тонну в час	
Хранение в контейнерах: распределение воздуха	Вокруг контейнеров, нет установленных воздушных каналов	Пространство для вентиляции образуют зазоры между контейнерами, часть через отверстия контейнеров	На каждые два ряда - полог и принудительная вентиляция традиционных контейнеров	Позитивная вентиляция контейнеров особой конструкции	
Рециркуляция	Нет	Некоторое движение воздуха, но без вентиляторов	Прерывистый, < 70м <sup>3</sup> /т/ч Низкий тариф для хранилища	Прерывистый ≥ 70м <sup>3</sup> /т/ч Низкая скорость непрерывной вентиляции	
Тип вентилятора	Центробежный, с ременным приводом	Осевой с ручным включением	Осевой, автоматическое включение	Электронно-коммутируемый вентилятор с высоким давлением	
Эффективность вентилятора	Устаревшей конструкции, большие пусковые нагрузки	Современный вентилятор с регулируемой мощностью	Высокоэффективный вентилятор с низкими эксплуатационными расходами	Мягкий старт, высокая эффективность, бесступенчатая регулировка мощности, малошумный .	<b>Система вентиляции</b>
Контроль вентиляции	Отсутствует	Автоматическое переключение одиночных / множественных вентиляторов	Ручное управление скоростью автоматического одиночного/ групп	Автоматическое управление скоростью вращения вентиляторов	
Смешивание	Вручную	Нет автоматического смешивания воздуха	Автоматическое смешивание воздуха	Автоматическое смешивание воздуха + контроль точки росы	
Защита от низкой температуры наружного воздуха	Нет термостата холода	Термостат для отключения вентилятора в случае заморозков	Контроль температуры на входе	Контроль температуры на входе и конденсации	

## ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ

Расстановка контейнеров для вентиляции хранилища	Препятствие воздушному потоку, риск конденсации Контейнеры расставлены случайным образом	Разрывы по всему хранилищу (риск короткого замыкания воздуха)	Зазоры >150мм между рядами	Оптимальный.воздушный поток, низкий.риск конденсации Зазоры <150 мм и дополнительные вентиляторы для " мертвых зон'	<b>Загрузка хранилища</b>
Противоречивое расположение контейнеров(то есть на 90° по отношению к главному блоку контейнеров)	Есть, вплотную к главному блоку	Контейнеры с расстановкой 90° находятся отдельно от главного блока, но воздух может пройти только через отверстия поддонов	Контейнеры с 90° расстановкой меньше ограничивают поток воздуха, имеются два широких прохода	Контейнеры с 90° к воздушному потоку расставлены с 50 мм промежутками для свободного прохождения воздуха	
Высота массива контейнеров	Разноуровневая расстановка во всем хранилище	Крайние ряды на один контейнер ниже	Все контейнеры на одной высоте	Все контейнеры на одной высоте, пространство выше контейнеров вентилируется/обогревается.	
Искусственный холод, мощность размер.& параметры	Риск обезвоживания Небольшая площадь испарителя с разницей температуры включения/выключения воздуха >3.5°C	Недостаточная мощность холодильника	Чрезмерная мощность холодильника	Размер холодильника оптимальный разница температур воздуха ~2.5°C	<b>Охлаждение</b>
Объемная вентиляция, параметры охлаждения	Длительное время работы: отсутствие эффективного охлаждения	Охлаждение <0,25°C/сутки	Охлаждение >0,5°C/сутки	Охлаждение ~0.5°C/сутки	
Положительная вентиляция: параметры охлаждения	Как и выше	Охлаждение <0,5°C/сутки	Охлаждение >1°C/сутки (Риск управления конденсацией)	Охлаждение ~1°C/сутки	

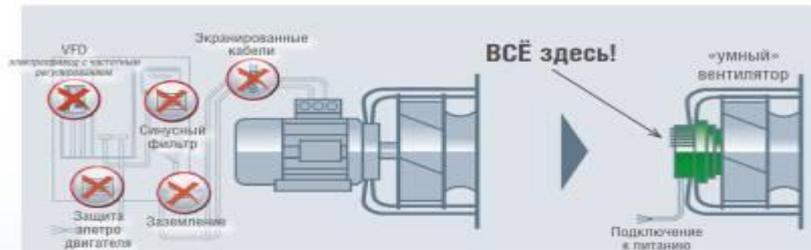
## ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ

Мониторинг и архивация контроля температуры, аппаратура наблюдения	Отсутствие контроля. Нет датчиков	Только состояние воздуха, продукта неизвестно	1 или 2 датчика в продукте, без измерений изменения температуры	Полное понимание. 1 датчик на 100 тонн продукта	<b>Мониторинг Хранилища: качество и уверенность</b>
Размещение датчиков	Нет датчиков	Только верхняя поверхность - риск влияния воздуха над продуктом	В верхнем и нижнем ряду для измерения температурного градиента	В верхнем и нижнем ряду для измерения температурного градиента + 300 мм вниз от верха для прогноза конденсации	
Контроль конденсации	Нет датчиков	Управление градиентом температуры.	Измерение относительной влажности для контроля точки росы	Зондирование состояния кожуры клубней на любое смачивание	
Контроль хранения	Записи применения химикатов, юридический минимум	Использование химикатов плюс расположение зон применения	Химическое использование, особенности хранения, отмеченные на каждом контейнере.	Расположение использования химикатов + информация о проблемах хранения	
Запись режимов хранения	Нет записей	Случайные записи температуры хранения	Запись температуры и времени работы вентилятора	Автоматическое ведение журнала температуры хранения и времени работы вентилятора	
Контроль качества. Порядок выборки	Одноточечная выборка	Многоточечная выборка на одном уровне	Многоточечная выборка на более чем одном уровне	Всесторонний отбор проб по всему хранилищу	
Сортировка семян	В хранилище Риск конденсации.	По соседству, но нет воздушного шлюза	По соседству, с полосовой шторой	Изолированно от хранилища. По соседству, с дверью с высокой скоростью закрытия	<b>Конденсат на продукте</b>

## технологии хранения картофеля пятого поколения

### Минимальные затраты на монтаж и ввод в эксплуатацию

- Гибкий монтаж  
*возможность вертикального и горизонтального расположения вала двигателя*
- Компактные размеры и более легкий вес  
*т.к. EC-двигатель интегрирован непосредственно в крыльчатку*
- Электроника и двигатель образуют единый узел  
*не нужны: доп. фильтры ЭМС, экранированные кабели, внешние автоматы защиты двигателя*
- Затраты на заземление сведены к выполнению единственного соединения
- Возможно параллельное включение вентиляторов для повышения производительности по воздуху
- Объединение нескольких вентиляторов в сеть через цифровой интерфейс



### ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Обороты вентиляторов	% потребления от номинальной мощности	% экономии
100%	75%	25%
75%	35%	65%
50%	15%	85%

**Пусковые токи – отсутствуют !**

### Цифровые технологии XXI века



При производстве оборудования вентиляции и микроклимата для фрукто- и овощехранилищ ПТК «Тургор АМ»<sup>®</sup> применяются **энергосберегающие центробежные вентиляторы** с EC-моторами (электронно-коммутируемые).

### Лучшее решение по обеспечению агротехнологии хранения овощей и фруктов

в соответствии с последними научными исследованиями в области специфики агротехнологий, энергосбережения и экологии



Качественный воздушный поток



Плавное управление производительностью от 0 до 100%



КПД электродвигателя более 92%

Обеспечение **эффективного воздушораспределения** с равномерными скоростями в продукте и во всем объеме зоны хранения **без дополнительного оборудования**

- ❌ циркуляционные вентиляторы
- ❌ антиконденсатные вентиляторы

- ❌ доп. оборудование увлажнения
- ❌ аспирационные коврики

## технологии хранения картофеля пятого поколения



ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ –  
ПЕРИОД ТАКОЙ ЖЕ АКТИВНОЙ  
АГРОНОМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ, КАК И  
ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ.

---



В период хранения картофеля необходимо использовать дезинфицирующие средства и фунгициды против грибных, вирусных, бактериальных болезней



### ОЧИСТИТЕ И ПРОДЕЗИНФИЦИРУЙТЕ ХРАНИЛИЩЕ

Уборка и дезинфекция являются неотъемлемой частью ежегодной профилактической программы по подавлению и уничтожению организмов, сохранившихся с предыдущего сезона. BioSafe Systems предлагает специально разработанные высокопрочные кислотные чистящие средства, а также щелочные чистящие средства с высоким содержанием щелочи. Эти продукты помогают удалить скопившиеся органические и неорганические отложения и загрязнения со стен, полов и приточных труб хранилища. Аналогичным образом для выполнения функции дезинфекции можно использовать StorOx 2.0 и/или SaniDate 5.0. Было показано, что StorOx 2.0 эффективен в качестве дезинфицирующего средства для поверхностей в отношении таких патогенов, как бактериальная кольцевая гниль

и мягкая гниль .

**Таблица 2.** StorOx 2.0 в качестве поверхностного дезинфицирующего средства для *Pectobacterium carotovora*, возбудителя мягкой гнили картофеля

Лечение	Начальная популяция слаймов	После распыления	После 30 Минут.	После 60 Минут.
Вода	Высокий	Высокий	Низкий	След
СторОкс 2.0 1,2 эт. низкий./галлон	Высокий	0	0	0
Вирекс 0,5 эт. низкий./галлон	Высокий	След	След	След



**Обработка картофеля во время загрузки в хранилище**

Фермеры должны обрабатывать собранный картофель, когда он поступает на хранение. Для этого можно рассмотреть продукты BioSafe Systems StorOx 2.0 и OxiPhos. Оба продукта обеспечивают первоначальную борьбу с основными болезнями, включая позднюю гниль, розовую гниль и мягкую гниль. Опрыскивание на этом этапе обеспечивает превосходный вариант защиты, так как до картофеля легко добраться. BioSafe Systems может предоставить простую в использовании дозирующую систему, установленную на тележке, совместимую либо с StorOx 2.0, либо с OxiPhos. Аппликатор оснащен регулируемой системой дозирования с приводом от воды, которая обеспечивает различное и точное дозирование в диапазоне от 1:20 до 1:200 без необходимости в электричестве. Она проста в использовании и зарекомендовала себя как эффективная система внесения препаратов.

---

## БОЛЕЗНИ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

### ОПРЫСКИВАНИЕ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

Для борьбы с загниванием после посадки, вызванным грибами, оомицетами и бактериями.

Урожай	Болезнь	Норма внесения	Маршруты
Картофель (семена)	Фузариозная сухая гниль, бактерии мягкой гнили, ранний фитофтороз, фитофтороз, серебристый налет, бактериальная кольцевая гниль	В виде погружения: 1,28-2,56 эт. унций StorOx 2,0 на галлон воды или разбавление 1:100-1:50. В виде спрея: Ввести 12,8-25,6 жидких унций. StorOx 2,0 на <b>10</b> галлонов воды или разбавление <b>1:100-1:50</b> .	Опустите в раствор целые или нарезанные клубни на 1,0-5, Впрыскивайте StorOx 2.0 непосредственно в систему под распылителя. Распылите раствор на клубни для достижения равномерного покрытия (0,25-1,0 галлона раствора для оп тонну картофеля).

### ОПРЫСКИВАНИЕ СВЕЖЕСОБРАННОГО КАРТОФЕЛЯ ПЕРЕД ЗАКЛАДКОЙ НА ХРАНЕНИЕ

Для борьбы с болезнями хранения, вызываемыми грибами, оомицетами и бактериями.

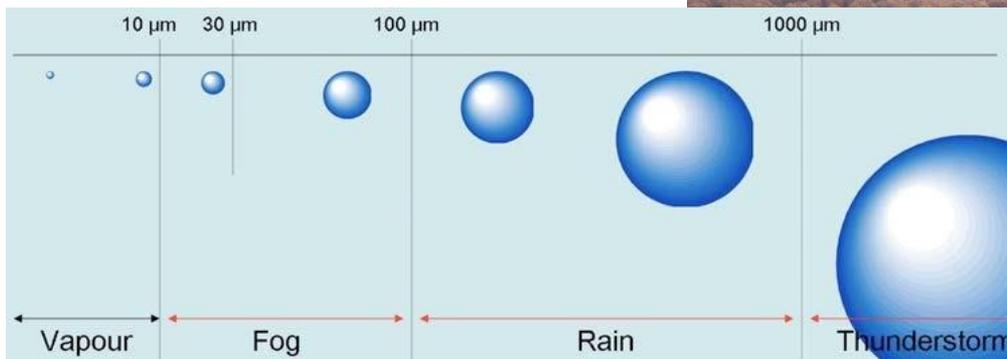
Урожай	Болезнь	Норма внесения	Маршруты
Картофель (переработка, семенной и столовый материал)	Бактерии Мягкая гниль, Ранний фитофтороз, Фузариозная сухая <b>ГНИЛЬ</b> , Фитофтороз, Серебристый налет, Бактериальная кольцевая гниль	1,28-2,56 эт. Оз. StorOx 2,0 на тонну картофеля.	Распылите разбавленный раствор на клубни, чтобы доби равномерного покрытия. Допустимо использование до поверхностно-активного вещества для помощи в Используйте от 1/2 до 2 галлонов воды на тонну картоф

### ПРЯМОЙ ВПРЫСК В ВОДУ УВЛАЖНЕНИЯ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОГО КАРТОФЕЛЯ ПРИ ХРАНЕНИИ

Для борьбы с болезнями хранения, вызываемыми грибами, оомицетами и бактериями.

Урожай	Болезнь	Норма внесения	Маршруты
Картофель (переработка, семенной и столовый материал)	Бактерии Мягкая гниль, Ранний фитофтороз, Фузариозная сухая <b>ГНИЛЬ</b> , Фитофтороз, Серебристый налет, Бактериальная кольцевая гниль	1,28-2,56 эт. Оз. StorOx 2,0 на галлон воды.	Концентрат <b>ВПРЫСКИВАЮТ</b> в подпиточную в используемую для увлажнения послеуборочного картофел хранения.

## ВНЕСЕНИЕ ФУНГИЦИДОВ ПЕРЕД ХРАНЕНИЕМ



Действующие вещества, используемые для обработки картофеля против болезней перед хранением :

РФ – флудиоксанил, бензойная кислота, коллоидное серебро, *Bacillus subtilis*

Германия – имазалил, пенцикурон, протиоконазол

Англия, Бельгия – имазалил, тиабендазол

Франция – флуталанил, манкоцеб, пенцикурон, протиоконазол, флудиоксанил

Канада – тиабендазол, флудиоксанил, азоксистробин, дифеконазол, Фосфористая кислота, фосфит калия, *Pseudomonas syringae*

США – азоксистробин, флудиоксанил, дифеконазол, седаксан, манкоцеб, флуталанил, пенфлуфен, протиоконазол, тиофтанат –метил, фосфористая кислота, фосфит калия, диоксид хлора, пероксиуксусная кислота

---

## БОЛЕЗНИ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Table 1: Summary of registered potato fungicide seed treatments, in furrow fungicides and pre-storage seed treatments

Use Pattern	Pre-Planting or Pre-Storage	Pre-Planting Only		In-Furrow at Planting			Pre-Storage Only	
Brand Name	VIBRANCE PREMIUM	Rizolex 100D*	Monceren 125DS	AMISTAR 250SC	Rizolex* In Furrow	Ernesto Prime*	TECTO Flowable SC	Fungaflor 500EC or Magnate 750WG or Fungaflor 750 SG
Active Ingredients	40g/L Sedaxane 50g/L Fludioxonil	100g/kg Tolclofos-methyl	125g/kg Pencycuron	250g/L Azoxystrobin	500g/L Tolclofos-methyl	240g/L Penflufen	500g/L thiabendazole	500g/L & 750g/kg Imazali
Group	Group 7 and 12	Group 14	Group 20	Group 11	Group 14	Group 7	Group 1	Group 3
Rate	500mL/tonne	2kg/tonne	2kg/tonne	5 to 10mL/100m row	6 or 12mL/100m row	4mL/100m row	90 mL/tonne	30mL/tonne 20g/tonne
Rhizoctonia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Silver Scurf	✓	✗	✗	✓ <sup>^</sup>	✗	✗	✓	✓
Black Dot	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Gangrene	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Fusarium Dry Rot	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Common Scab	✓ <sup>^</sup>	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

<sup>^</sup> suppression

ВНЕСЕНИЕ ФУНГИЦИДОВ ПЕРЕД ХРАНЕНИЕМ



**БАКТЕРИЦИД ШИРОКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ • ФУНГИЦИД**

Обработка для профилактики и борьбы с патогенами растений в полевых культурах, коммерческих теплицах и местах хранения.

**БАКТЕРИЦИД ШИРОКОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ • ФУНГИЦИД**

Обработка для профилактики и борьбы с патогенами растений в полевых культурах, коммерческих теплицах и местах хранения.

**АКТИВНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ:**

Моно- и дикалийные соли фосфорной кислоты\*27,1%

\*содержит 17,7% фосфорной кислоты по массе.

Перекись водорода 14,0%

Другие ингредиенты : 58.9%

Итого 100.0%

<p><b>Картофель</b> Послеуборочная обработка</p>	<p>Розовая гниль (<i>Phytophthora erythroseptica</i>) Фитофтороз (<i>Phytophthora infestans</i>) Утечка <b>питуума</b> (<i>Pythium spp.</i>) Бактериальная мягкая гниль, ранний фитофтороз, фузариоз, гниль клубней, серебристый налет</p>	<p>Послеуборочный распыление / туман / прямой впрыск в увлажняющую воду</p>	<p>6,4-25,6 эт. унция/ <b>ТОННА</b> картофеля</p>	<p>В качестве спрея смешайте продукт в 0,25-1,0 галлон воды на тонну картофеля (разбавление 1:5). Обеспечьте полное и равномерное покрытие.</p> <p>Используйте более высокие нормы, когда ожидается высокое давление болезней из-за влажных условий в поле.</p> <p>В случае тумана первое нанесение следует проводить сразу после хранения картофельных пальчиков повторять по мере необходимости в течение <b>СЕЗОН</b> хранения.</p>
--	--	---	---	--

### ОСНОВНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ

Перекись водорода .....22,0%

Пероксиуксусная кислота .....15,0%

ИНЕРТНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ.....63,0%

ИТОГО.....100.0%

### БОЛЕЗНИ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

**ACCEPTED**

03/09/2023

Under the Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act as amended, for the pesticide registered under EPA Reg. No. 2686-22 r.

### ПРЯМОЙ ВПРЫСК В ВОДУ ДЛЯ УВЛАЖНЕНИЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОГО КАРТОФЕЛЯ ПРИ ХРАНЕНИИ

Для борьбы с болезнями, вызванными грибами, не относящимися к общественному здравоохранению, оомными китами и бактериями, не относящимися к общественному здравоохранению.

Урожай	Болезнь	Норма внесения	Маршруты
Картофель (переработка, семенной и столовый материал)	Бактерии Мягкая гниль Бактериальная кольцевая гниль Бактериальная кольцевая гниль Ранний Фитофтороз Фузариоз Сухая гниль Фитофтороз Красный Серебряный налет	Используйте 4,4 – 8,7 эт. Оз. [вставьте название продукта][этот продукт] на 10 галлонов. чистой воды {(587 – 1,156 ppm пероксиуксусной кислоты и 861 – 1,695 ppm перекиси водорода)} {(разбавление 1:290 – 1:147)} {(или эквивалентное использование - разбавление)}.	Концентрат впрыскивают в подпиточную воду, используемую для увлажнения послеуборочного картофеля при хранении.

### ПРЯМОЙ ВПРЫСК ХИМИКАТОВ В УВЛАЖНЕНИЕ

Программы впрыска химических реагентов и увлажнения Biosafe Systems обеспечивают контроль, надежность и эффективность. Важнейшей частью программы контроля является обращение с картофелем в период его хранения в качестве долгосрочной профилактической программы. При впрыскивании StorOx 2.0 и /или OxiPhos в воду системы увлажнения химические соединения становятся частью водяного пара и переносятся вверх по картофелю, уничтожая бактериальные и грибковыми организм.

Чтобы обеспечить улучшенное качество хранения, BioSafe Systems рекомендует использовать Humidicell, вентилятор, который выдувает воду в воздух. Используйте StorOx 2.0 в соотношении 1:500 в основе Humidicell, чтобы поддерживать воздух чистым, прохладным и влажным. Эта норма позволит поддерживать Humidicells в хорошем рабочем состоянии в течение всего сезона. Поддержание чистоты ячеек обеспечит повышение эффективности системы увлажнения до 30%, а также поможет защитить картофель от бактериальной мягкой гнили и других болезней при хранении.

---

**ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ЛЕЧЕНИЕ**

Специалисты по картофелю BioSafe Systems могут провести восстановительную обработку в хранилище, чтобы сдержать любую вспышку инфекции в продукции.

Независимо от того, насколько усердным является производитель в санитарной обработке хранилищ или обработке с помощью систем увлажнения, сложный год заболеваемости в полевых условиях может затруднить контроль инфекции.

Инновационные туманообразователи могут использоваться для обработки StorOx 2.0, OxiPhos или SaniDate 5.0 для купирования очагов гнили и предотвращения и дальнейшего распространения болезней и загрязнения хранилища. За последние годы разработаны специализированные методы и оборудование, позволяющие эффективно сдерживать и, по существу, «мумифицировать» болезни в период хранения.

---

## ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ

1. Для поддержания влажности вентиляционного воздуха на уровне 90-95% скорость увлажнения обычно составляет 1-3 галлона воды в час на 1000 кубических футов в минуту (этот диапазон может быть еще выше, если разница между температурой приточного и возвратного воздуха велика).
  2. Средняя скорость вентиляции, используемая при хранении картофеля, составляет около 20 кубических футов в минуту на тонну с диапазоном 10-30 кубических футов в минуту. Исходя из 20 кубических футов в минуту на тонну, это составляет 0,02-0,06 галлона воды в час на тонну картофеля или 0,48-1,44 галлона воды на тонну за 24-часовой день.
  3. **Применяйте StorOx 2.0 или OxiPhos в течение первых 16 недель хранения картофеля, чтобы уменьшить потери от гниения при хранении.** Это включает в себя впрыскивание продукта в систему увлажнения в течение восьми часов в день в течение двух недель. Через 2 недели распыляйте StorOx 2.0 в течение 8 часов один раз в неделю в течение 14 недель.
-



## SILVER STAR Extra F

Экстра Фосфор, 65%

Сильвер Стар Экстра Фосфор - это фосфористая кислота, системного действия, 80 г/кг; сульфат меди, 2% в культурах, а также зерновых и технических культурах.

1 л 10 л



## SILVER STAR PK-0-36

Уникальный биостимулятор, фунгицид для растений в форме фосфита кальция, улучшает ассимиляцию азота. Увеличивает урожай.

1 л 10 л



## SILVER STAR Cu (Аммиак)

Активатор роста с антигрибковыми свойствами и аммиака. Медь - это химический элемент со свойствами, значительно превосходящими свойства азота. Медь убивает споры большинства патогенных растений, и так же имеет свойства окислительно-восстановительные. Состав: Медь - 10,6%, Аммиак - 10%.

1 л 10 л

# Silver Star

Уникальный системный фунгицид на основе фосфита алюминия (570 г/л), фосфористой кислоты (80 г/л), сульфата меди, 2%

Активными веществами фунгицида Экстра Ф являются фосфит алюминия, 570 г/л и фосфористая кислота, 80 г/л. Эти биоактивные вещества способствуют предотвращению резистенции к фунгициду.

Фосфит алюминия, который составляет в препарате 57%, изменяет проницаемость мембран клеток фитопатогенных грибов, не позволяет прорасти грибным спорам, распространяется инфекционным гифам. Фосфористая кислота, составляющая 8%, способствует выработке пероксидазы, которая поддерживает иммунитет растения. Кроме того, в состав Экстра Ф входит 2% сульфата меди, который делает более активным дыхательный процесс растений.

Фунгицид Экстра Ф хорошо сочетается с другими пестицидами, имеет отличные стимулирующие свойства. Он проникает в растение в течение получаса, блокирует развитие возбудителей грибковых болезней. Препарат обеспечивает выносливость растений, стойкость к перепадам погоды (засуха, похолодание, сырость). Раствор Экстра Ф применяется для борьбы с распространенными грибковыми заболеваниями, которым подвержены виноградники, фруктовые деревья, овощи, зерновые, бобовые и другие культуры.

Компонент фосфористая кислота в структуре химиката присутствует в быстродоступной и растворимой форме. Причем за счет активного фосфорного питания пестицид благоприятствует усвоению культурой азота. То есть удобрения, содержащие азот, активнее поглощаются растением, а значит, применяя пестицид, мы повышаем эффективность азотных удобрений. Экстра Ф - это неорганический фунгицид, поэтому гидролиз его соединений протекает скорее, чем фосфорорганических химикатов.

### Плюсы препарата:

- Сильный биологический эффект - ингибирует большинство патогенов.
- Хорошо смешивается с другими химикатами.
- Не только не проявляет фитотоксичности, но и повышает выносливость растений.
- Может выступать стимулятором роста.
- Не проявляет резистентности, а именно не вызывает привыкания грибов.
- Благоприятно влияет на экологию.
- Препарат в удобной форме, то есть моментально растворяется в воде.



Спрепаратами от «Волга Агро Групп» российские сады будут здоровыми и щедрыми!

**БАКТЕРИАЛЬНАЯ ГНИЛЬ**



## БАКТЕРИОЗЫ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Наличие водной пленки на поверхности клубня вызывает развитие анаэробных условий в клубнях картофеля, тем самым способствуя размножению бактерий и инициированию гниения. Если клубни остаются влажными достаточно долго, может произойти разложение клубней, что приведет к дальнейшему распространению бактерий при обработке клубней, а иногда и к массовому разложению клубней, приводящему к потере целых партий.

**Клубни, покрытые тонкой, но стойкой пленкой (средняя глубина всего 30 мкм) воды, становятся анаэробными через 6 часов при 10°C или 2,5 часа при 21°C. В таких условиях пектолитические бактерии (присутствующие в суберизованных чечевичках большинства сортов картофеля) активно размножаются и могут вызывать мягкую гниль.**

---

## БАКТЕРИОЗЫ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Водяные пленки могут возникать в результате ряда причин:

- Недостаточная сушка при поступлении влажных клубней в хранилище или после мойки.
  - Недостаточная вентиляция, приводящая к образованию конденсата (например, в пластиковых биг-бегах).
  - Неэффективная вентиляция, приводящая к перепаду температур и образованию конденсата в хранящемся картофеле.
  - Подача воздуха более теплого (в массу) или более холодного ( в объем выше массы), чем клубни .
-

## БАКТЕРИОЗЫ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Заживление ран при температуре примерно 9 ° C в течение 25 дней является наилучшим компромиссом для минимизации прогрессирования гниения и потери веса и минимизации старения и накопления сахара, позволяя при этом происходить процессу заживления и созревания кожуры.

**Восприимчивость клубней к мягкой гнили, вызванной *P. atrosepticum*, уменьшается после 24-часового периода заживления ран.** Заживление ран замедляется при температурах ниже 10°C, снижении уровня кислорода ниже 5% и повышении уровня CO<sub>2</sub> выше 2,0%.

---

Развитие болезни начинается с размножения бактерий в зоне инфекции (например, в чечевичках, ранах или сосудистых тканях), за которыми следует выработка многочисленных внеклеточных литических (пектолитических) ферментов, которые разрушают клетки растений, вызывая гниение тканей.

**Секреция фермента начинается только тогда, когда бактерии достигают критической популяции ( $10^7$ - $10^8$  клеток/г ткани).**

---

### Допуски латентной (скрытой) бактериальной инфекции клубней семенного картофеля по показателям лабораторного тестирования методами ПЦР или ИФА, %.

Категория	Предбазовый			Основной		Сертифицированный	
	ПБТК	ПБ	S	SE	E	A	B
Европ. Союз	Нет нормирования			Нет нормирования		Нет нормирования	
ЕЭК ООН	Нет нормирования			Нет нормирования		Нет нормирования	
Нидерланды	Нет нормирования			Нет нормирования		Нет нормирования	
Франция	Нет нормирования			Нет нормирования		Нет нормирования	
Германия	Нет нормирования			Нет нормирования		Нет нормирования	
Шотландия	Нет нормирования			Нет нормирования		Нет нормирования	
Польша	Нет нормирования			Нет нормирования		Нет нормирования	
Россия 	0,0	0,0	0,0	(0,0!)	(0,0!)	Нет нормирования	

В предбазовых категориях – согласно ГОСТ 33996, в базовых – согласно проекту приказа Минсельхозпрода 11.2023.

## картофеля

Официальных программ послеуборочного диагностического тестирования SRP не существует, хотя в некоторых странах предлагается консультативное тестирование. В пилотном исследовании в Нидерландах в период с 2012 по 2018 год проводились обязательные послеуборочные тесты на черную ножку, вызывающую SRP. Весь товарный семенной материал классов PV и S был протестирован на SRP методом к ПЦР. Цель эксперимента заключалась в том, чтобы помочь фермерам в отборе семян классов PV и S с целью снижения заболеваемости черной ножкой в семенной картофельной цепочке. Первоначальные результаты показали корреляцию между латентной инфекцией в образце и симптомами черной ножки в полевых условиях в следующем году. Однако эта корреляция варьировалась между различными SRP, из-за различий в вирулентности, в результате чего тест был признан непригодным для целей сертификации.

К ГОСТ 33996 не прилагаются исчерпывающие регламенты проведения ПЦР и ИФА анализов для целей сертификации семенного картофеля. НЕ зафиксированы приемлемые праймеры и все требуемые реагенты, условия проведения, порог чувствительности, порог вредоносности, критерии оценки результатов. Это приводит к необъективности и несравнимости получаемых в разных лабораториях данных. Крайне непрофессионально!

---

## контроль пектобактерий картофеля

**Table 7:** *Pectobacterium* populations detected on pre-basic seed (Variety 1) grown from the same mini-tuber clones at 3 locations in England and Scotland.

Seed stock tested		Farm 1: England		Farm 2: Scotland		Farm 3: Scotland	
		Vascular cores	Peel	Vascular cores	Peel	Vascular cores	Peel
2013	Mini-tubers before planting	0	0	0	0	0	0
	PB1 harvested	$2.0 \times 10^0$	$3.0 \times 10^1$	$7.8 \times 10^2$	$2.2 \times 10^1$	0	0
2014	Mini-tubers before planting	0	0	0	0	0	0
	PB1 harvested	$2.8 \times 10^3$	$5.4 \times 10^2$	$1.0 \times 10^3$	$1.2 \times 10^3$	0	0
	PB2 harvested	$8.0 \times 10^0$	$3.2 \times 10^3$	$2.6 \times 10^3$	$1.8 \times 10^3$	$1.2 \times 10^2$	$6.0 \times 10^1$
2015	Mini-tubers before planting	0	0	0	0	0	0
	PB1 harvested	$3.3 \times 10^3$	$1.0 \times 10^3$	NP	NP	0	0
	PB2 harvested	$7.5 \times 10^3$	$1.7 \times 10^3$	NP	NP	0	0
	PB3 harvested	$1.0 \times 10^4$	$2.0 \times 10^3$	NP	NP	$7.5 \times 10^3$	$1.5 \times 10^2$

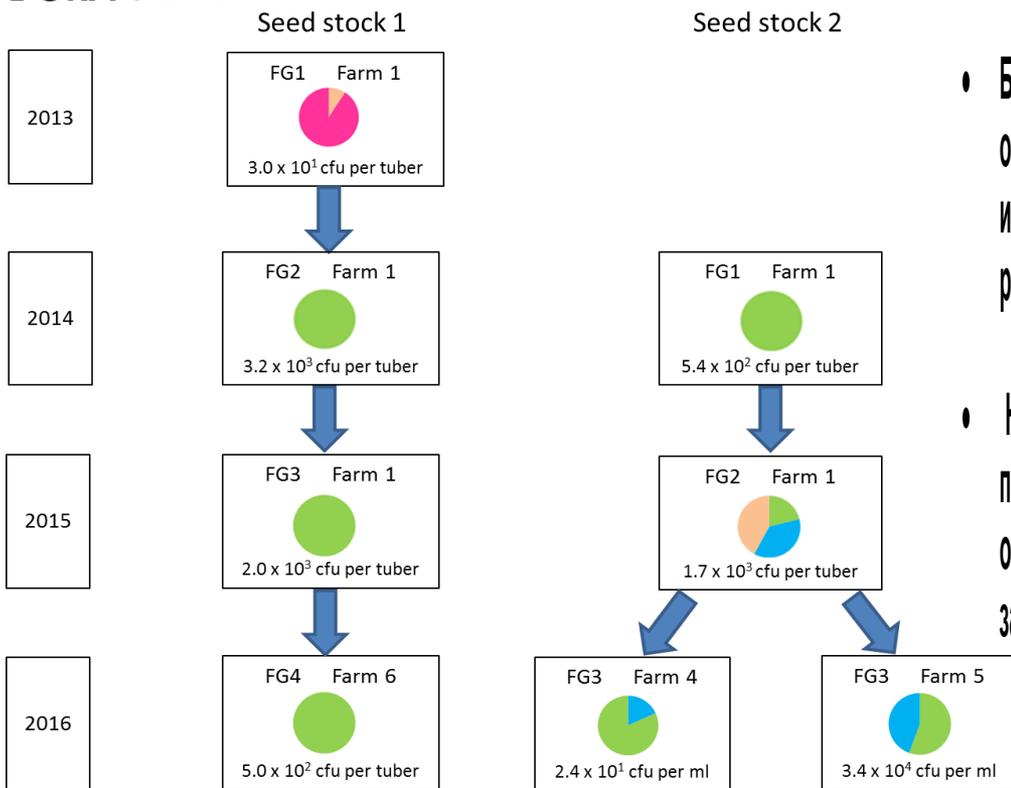
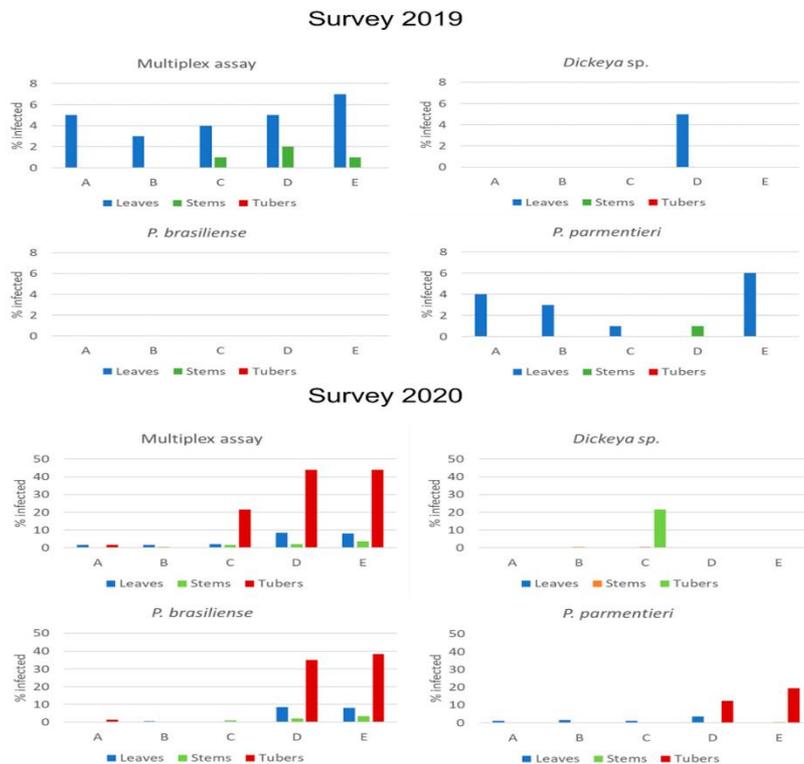
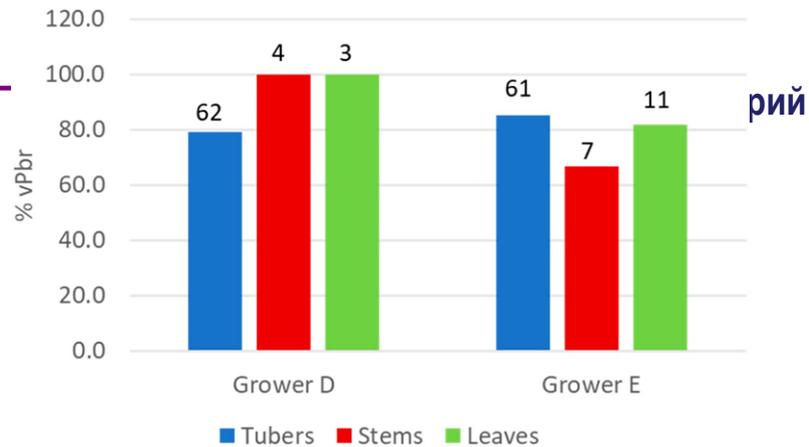


Рис 1. Средние инокулятивные нагрузки (КОЕ *Pectobacterium* на клубень) и гаплотипы VNTR *P. Atrosepticum* обнаружен на заготовленных клубнях-потомках в каждом полевом поколении из миниклубней (2013-2016 гг.).

- Были собраны дополнительные доказательства в поддержку гипотезы о том, что черная ножка может быть вызвана либо *Pba*, происходящей из семенных клубней, либо из источников, внешних по отношению к рассматриваемому семенному материалу/культуре.
- Низкоуровневая контаминация *Pba* происходит во время первого полевого поколения из мини-клубней, но не обязательно является основным источником инфекции для развития черной ножки или заражения клубней потомства в последующих поколениях поля.



**Рисунок 1.** Результаты анализа листьев, стеблей и клубней растений картофеля, выращенных из миниклубней на пяти заводах (А–Е) с мультиплексным анализом TaqMan, выявляющим одновременно *Dickeya sp.*, *Pectobacterium brasiliense*, *P. parmentieri* и *P. Atrosepticum* с последующим выявлением положительных результатов с помощью симплексных анализов против целевого патогена. В 2019 году было отобрано 100 отдельных растений на одного производителя. В 2020 году было отобрано 200 образцов на одного производителя.



Мы обнаружили, что до уничтожения ботвы уже высокая заболеваемость может произойти в урожае картофеля, выращенного из миниклубней с SRP, хотя риски, по-видимому, зависят от условий окружающей среды в течение вегетационного периода. Данные свидетельствуют о том, что путь передачи возбудителя инфекции ботвы отличается от пути передачи клубней. Обнаружение различных видов *Dickeya* в посевах указывает на риски появления новых вариантов SRP в картофеле и подчеркивает необходимость регулярных обследований.

### 3.2. Интерпретация результатов: для присвоения результатов ПЦР-теста необходимо руководствоваться следующими критериями

#### Проверка элементов управления

Кривые усиления PIC и PAC (а также IC) должны быть экспоненциальными, а значение Ct — ожидаемым. NIC и NAC не должны давать усиления.

Условия ПЦР: начальная денатурация при 95°C в течение 3 мин, затем 40 циклов по 15 с при 95°C и 60 с при 62°C.

#### Рычаги управления

Для получения достоверного результата теста должны быть включены следующие контрольные элементы для каждой серии экстракции нуклеиновых кислот и амплификации целевого организма и целевой нуклеиновой кислоты соответственно.

Контроль положительной амплификации (PAC) для контроля эффективности амплификации: амплификация нуклеиновой кислоты целевого организма. Это может быть нуклеиновая кислота, извлеченная из организма-мишени, общая нуклеиновая кислота, извлеченная из инфицированной ткани хозяина, полногеномная амплифицированная ДНК или синтетический контрольный продукт (например, клонированный продукт ПЦР). ДНК *S. sepedonicus*, эквивалентный концентрации приблизительно 104 КОЕ/мл.

Тест будет считаться положительным, если он дает внешнюю кривую усиления.

Тест будет считаться отрицательным, если он не дает кривой усиления или если он дает кривую, которая не является экспоненциальной.

Тесты следует повторить, если получены какие-либо противоречивые или неясные результаты.

#### Доступные эксплуатационные характеристики

Валидация проводилась в соответствии с PM7/98 и была опубликована в Vreeburg et al. (2018).

#### Аналитические данные о чувствительности

Тест был разработан и валидирован для классификации 95% образцов с положительным результатом  $5 \times 10^3$  КОЕ/мл с использованием регрессионного подхода с установленным в лаборатории предельным значением Ct.

#### Данные аналитической специфичности

Тест был на 100% точным, протестирован на семи *изолятах S. sepedonicus* и 77 нецелевых штаммах, включая потенциально перекрестно реагирующие виды и виды, которые могут присутствовать на клубнях картофеля.

#### Данные о повторяемости

100% для экстрактов картофеля с добавлением от 104 до 105 КОЕ/мл различных штаммов *S. sepedonicus*.

#### Данные о воспроизводимости

100% для картофельных экстрактов с добавлением от 104 до 105 КОЕ/мл различных штаммов при выполнении в одной лаборатории. Этот тест был частью исследования производительности тестов (TPS) в 2018 году. В этом тесте Gudmestad et al., 2009 г. было обнаружено 100% предоставленных образцов ДНК, выделенных из экспозиций с концентрацией  $1,2 \times 10^4$ ,  $2,4 \times 10^5$  и  $2,4 \times 10^7$  КОЕ/мл. Воспроизводимость, включая выделение ДНК участвующими лабораториями с использованием их собственного предпочтительного метода экстракции, составила 52% для  $1,2 \times 10^4$ , 83% для  $2,4 \times 10^5$  и 89% для  $2,4 \times 10^7$  КОЕ/мл.

ГОСТ Р 59551— 2021 **КАРТОФЕЛЬ СЕМЕННОЙ Отбор проб и методы диагностики фитопатогенов (19 стр.)** ...Примечание — Вероятность развития бактериальных гнилей при наличии скрытого поражения семенного материала определяется комплексом эколого-географических и агроклиматических факторов. При необходимости количественного определения скрытого поражения клубней возбудителями бактериальной «черной ножки» (*Pectobacterium* spp. и *Dickeya* spp.) проводят лабораторное тестирование методом культивирования бактерий на специальных питательных средах или методом полимеразной цепной реакции. **Допустимый/приемлемый уровень скрытого бактериального поражения устанавливается индивидуально!!! и фиксируется в договорах (контрактах) на поставку семенного картофеля.**

Повторяемость и воспроизводимость тестов в формате FLASH и ПЦР-РВ с коммерческими наборами ООО «АгроДиагностика»

Table 3  
Repeatability and reproducibility of FLASH and RT-PCR tests with commercial AgroDiagnostika kits

№ п/п №	FLASH, ОФ <sup>1</sup> FLASH, RF <sup>2</sup>			ПЦР-РВ, С <sup>1</sup> RT-PCR, С <sup>2</sup>				
	Террик Tertsik			ДТ-лайт DT-light			ДТ-прайм DT-prime	
Повторность Repetition	оператор 1 operator 1	оператор 2 operator 2		оператор 1 operator 1	оператор 2 operator 2			
	1	2 <sup>2</sup>	3 <sup>2</sup>	1	2 <sup>2</sup>	3 <sup>2</sup>	2	3
0422 <i>Ralstonia pseudosolanacearum</i> CFBP 6442								
1	5,77	0,91	0,94	36,4	38,1	—	—	—
2	4,80	1,63	3,56	—	—	—	39,2	39,0
3	1,06	5,26	0,93	36,7	—	—	39,0	37,8
4	5,43	4,41	1,53	38,7	37,2	37,9	38,6	—
5	5,10	0,97	1,37	38,4	—	—	38,8	38,9
6	4,35	3,39	3,67	—	—	—	39,5	38,9
7	4,62	0,94	1,07	—	37,6	—	—	38,9
8	3,33	0,98	0,98	38,7	38,0	—	38,8	—
9	4,68	0,86	0,99	—	39,4	—	39,0	39,1
10	5,08	0,93	1,01	—	—	—	—	37,7
<b>П R</b>	<b>90%</b>	<b>30%</b>	<b>20%</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>10%</b>	<b>70%</b>	<b>70%</b>
<b>В Reprod</b>	<b>47%</b>			<b>36,7%</b>			<b>70%</b>	
				<b>50%</b>				

Валидация ПЦР-тестов с наборами российского производства для выявления *Ralstonia solanacearum* sensu lato в растительных экстрактах Н.В. ДРЕНОВА1, И.М. ИГНАТЬЕВА2, М.О. КОНДРАТЬЕВ3, Е.Ю. ШНЕЙДЕР4 ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»), р. п. Быково, г. Раменское, Московская обл., Россия

1) Для тестов с наборами производства ООО «Агро-Диагностика» в формате FLASH и ПЦР-РВ установлены следующие значения рабочих критериев:

– аналитическая специфичность тестов – 100%;

– аналитическая чувствительность –  $10^1$ – $10^2$  или  $10^2$ – $10^3$  КОЕ/мл для штаммов *Ralstonia solanacearum* и *R. pseudosolanacearum* CFBP 6442 расы 5 bv. 5 и  $10^4$  КОЕ/мл для штамма *R. pseudosolanacearum* CFBP 6424 расы 1 bv. 3 и *R. syzygii* subsp. *indonesiensis* CFBP 7288;

– селективность отмечена для экстракта роз в случае содержания повышенного количества растительных компонентов;

– повторяемость и воспроизводимость тестов в пределах аналитической чувствительности ( $5 \times 10^2$  КОЕ/мл) достигали 97,5 и 95% соответственно при использовании амплификаторов производства ООО «ДНК-Технология».

Использование прибора «АНК-32» (ООО «Синтол») снижало чувствительность теста на порядок;

## БАКТЕРИОЗЫ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Мягкая гниль не развивается при температуре 10-25 °С в течение первых 6 часов влажности клубней. Мягкая гниль начинает развиваться, когда инокулированные клубни остаются влажными более 6 часов, и частота заражения увеличивается с температурой и временем увлажнения, достигая максимума при 48-часовой влажности при температуре выше 15 °С.

После заражения развитие поражения (тяжесть заболевания) увеличивается с течением времени при постоянной относительной влажности 95% в зависимости от температуры. Повышение температуры хранения >12 °С увеличивает прогрессирование заболевания с течением времени хранения, что приводит к особенно резкому увеличению тяжести заболевания через 60 дней при температуре 16 °С.

---

## БАКТЕРИОЗЫ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Мониторинг загрязнения *Pectobacterium* sp. в коммерческих семенных партиях в ряде хранилищ в разные сезоны в целом показал, что при хороших условиях хранения загрязнение снижается в течение обычного периода хранения в шесть месяцев.

**Несмотря на короткий период конденсации, зафиксированный в течение одного зимнего периода, загрязнение снизилось в среднем со  $10^5$  до примерно  $10^{3,9}$  *Pectobacterium* sp./г клубня в каждом хранилище. Когда образцы были впоследствии помещены в небольшие ящики для проращивания в течение почти 7 недель, загрязнение снизилось еще больше: примерно до  $10^2$  пектобактерий /г клубня.**

---

## Химическая обработка семян

Никакие меры борьбы не эффективны после того, как началось гниение. На протяжении многих лет оценен широкий спектр химических соединений с целью уменьшения загрязнения поверхности или предотвращения размножения внутренних скрытых инфекций, вызванных *Pectobacterium* spp. и *Dickeya* spp.

**Использование антибиотиков, таких как стрептомицин и гипохлорид окситетрациклина или стрептомицин и ртуть, касугамицин или виргиниамицин обеспечивают контроль над черной ножкой и мягкой гнилью, но не одобрены во многих странах из-за риска развития устойчивости к антибиотикам.**

---

## контроль пектобактерий картофеля

**Несколько агентов биологического контроля подавляют рост пектобактерий и/или Дикеи in vitro или на ткани клубня.** К ним относятся *Pseudomonas* spp., молочнокислые бактерии, штаммы, продуцирующие биосурфактанты *Bacillus thuringiensis*, *B. cereus*, *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *B. megaterium* и *B. Pumilus*, *Methylobacterium* sp., продуцирующий антибиотики *Streptomyces* sp. и штамм *Serratia plymuthica*, продуцирующие антибиотики и поверхностно-активные вещества, которые подавляют черную ножку и колонизированную ткань картофеля даже при низкой температуре и в аэробных или анаэробных условиях.

---

# Agri-Mycin® Phostrol®

пекто

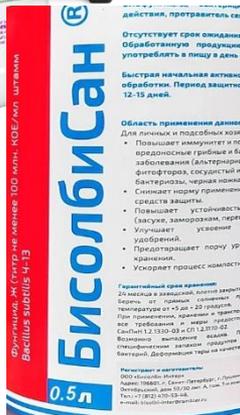
## FUNGICIDES and/or BACTERICIDES

### Biofungicides

- Double Nickel 55@WG *Bacillus amyloliquefaciens* strain D747 (Ba D747)
- Double Nickel® LC *Bacillus amyloliquefaciens* strain D747 (Ba D747)
- OSO® 5% SC Polyoxin D zinc salt
- SoilGard® *Gliocladium virens* GL-2
- Trilogy® Clarified hydrophobic extract of neem oil

### Biochemicals

- Cueva® Copper octanoate
- Kocide® 2000-0 Copper hydroxide
- Kocide® 3000-0 Copper hydroxide



# THE WALL

## контроль пектобактерий картофеля

Еще одним направлением недавних исследований в области биоконтроля стало выявление и использование литических бактериофагов, природных вирусов, которые специфически заражают и лизируют клетки *Pectobacterium* и *Dickeya* spp.

**Успешная фаговая терапия была продемонстрирована экспериментально с литическими бактериофагами для предотвращения гниения клубней картофеля против *P. carotovorum* subsp. *carotovorum*, *P. atrosepticum* и *D. solani***

---

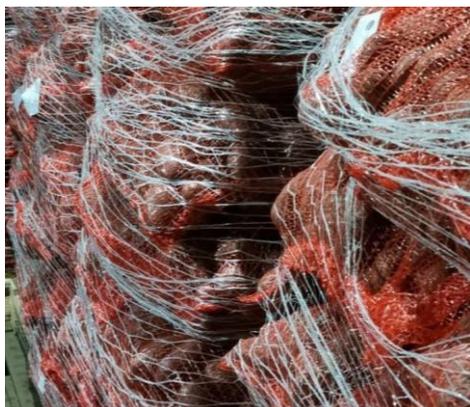
## Правила транспортировки картофеля

Перевозка картофеля даже при очень жестком соблюдении температурного режима сопряжена с одной потенциальной опасностью, которая часто упускается из виду. Если холодный картофель выгружается в теплую влажную атмосферу (что, к примеру, часто происходит при поставке семенного картофеля весной или летом), то существует серьезный риск образования конденсата с последующим анаэробным гниением, за которым со временем следует массовая бактериальная гниль и серебристая парша. Разумно (за несколько дней до прибытия) дать грузу прогреться до температуры выше ожидаемой точки росы в помещении. Температура выгружаемого картофеля должна быть выше точки росы в помещении, в которое производится выгрузка. В противном случае нужно организовывать быструю просушку продукта



## Правила транспортировки картофеля

Поставщики и покупатели картофеля имеют возможность и могут своевременно согласовать и зафиксировать в договоре все важные условия доставки. **К существенным условиям доставки относятся: базис поставки согласно ИНКОТЕРМС, сроки поставки, ответственность за наем и предоставления транспорта, вид и норма загрузки транспорта, вид, способ и стоимость упаковки, условия и порядок загрузки и разгрузки, право собственности и ответственность за товар во время транспортировки, порядок приемки по качеству и количеству, средства контроля согласованных условий транспортировки, ответственность за нарушение условий поставки, порядок предъявления и рассмотрения претензий.** Упрощение данного раздела договора поставки приводит к недоразумениям и необоснованным претензиям, доходящим до судебных споров.



## Правила транспортировки картофеля

Современный уровень электроники позволяет объективно фиксировать фактические условия транспортировки. **В каждую единицу транспорта можно поместить логгер температуры и влажности, а после окончания рейса распечатать график режимов транспортировки.** Наиболее продвинутый вариант учета - датчики есть попытки клеивать прямо в этикетки на



## Особенности уборки и хранения семенного картофеля

### **Информация по тематике:**

Увлажнение воздуха при хранении семенного картофеля – 2020;

Потемнение мякоти картофеля: причины появления и возможности предотвращения;

Гигиена хранения, дезинфекция хранилища перед загрузкой -2021;

Болезни хранения картофеля -2021;

Предотвращение проблем хранения картофеля -2022;

Правила транспортировки картофеля -2023;

Антракноз картофеля: возможности химической защиты -2023;

Горький вкус незеленовшего картофеля: причины и возможности предотвращения -2023;

Улучшение качества кожуры картофеля -2023.

---



# Спасибо за внимание!

Банадысев Сергей Александрович,  
руководитель селекционной программы  
СГЦ «Дока Джин», д.с.-х.н.

тел. 965 – 104 3528,

E-mail: [s.banadysev@dokagene.ru](mailto:s.banadysev@dokagene.ru)

[www.dokagene.ru](http://www.dokagene.ru)